

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97

April 1997

EEE 130 - Elektronik Digit I

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS (11)** muka surat berserta Lampiran (1 mukasurat) bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Bagaimanakah BCD berbeza dengan sistem nombor perdua asas 2?

How does BCD differ from the base 2 binary numbering system?

(15%)

- (b) Secara lazim, jangkasuhu berdigit menggunakan BCD untuk memacu paparan berdigit.

Typically, digital thermometers use BCD to drive their digital displays.

- (i) Berapakah bit BCD yang diperlukan untuk memacu suatu paparan jangkasuhu 3 - digit?

How many BCD bits are required to drive a 3-digit thermometer display?

- (ii) Apakah bit-bit BCD yang dihantar ke paparan untuk suhu 257 darjah?

What BCD bits are sent to the display for a temperature of 257 degree?

(30%)

- (c) Mengapakah kod ASCII diperlukan untuk sistem-sistem komputer berdigit?

Why is ASCII code required by digital computer systems?

(20%)

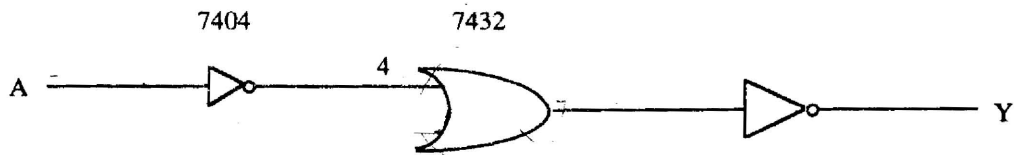
- (d) Jika nombor 651/M disimpan dalam bentuk ASCII di dalam ingatan komputer, senaraikan kandungan perdua dan perenambelasan lokasi ingatannya.

If the number 651/M is stored in ASCII in a computer memory, list the binary and hexadecimal contents of its memory locations.

(35%)

...3/-

2. (a) Bina jadual kebenaran untuk Rajah 2(a)
Construct the truth table for Figure 2(a).



Rajah 2(a)

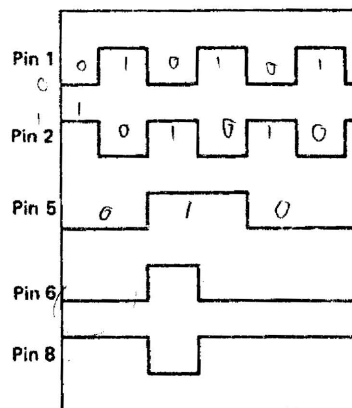
Figure 2(a)

(20%)

- (b) Litar Rajah 2(a) mempunyai masalah. Rajah 2(b) menunjukkan rajah pemasaannya. Apakah sebab yang mungkin menyebabkan masalah tersebut.

The circuit of Figure 2(a) has fault. Figure 2(b) shows its timing diagram. What may possibly cause the fault?

(30%)



Rajah 2(b)

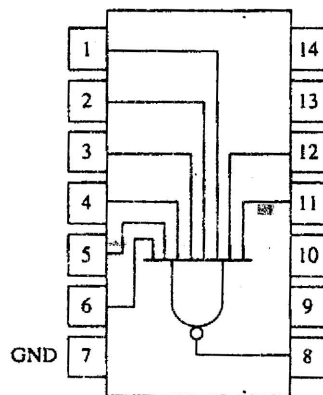
Figure 2(b)

...4/-

- (c) Syarikat anda telah membeli beberapa IC NAND lapan-masukan 7430 seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2(c). Senaraikan langkah-langkah yang anda akan ambil untuk menentukan bahawa IC tersebut dalam keadaan baik.

Your company has purchased several 7430 eight-input NAND ICs as shown in Figure 2(c). List the steps that you would follow to determine if they are all fault-free ICs.

(50%)



Rajah 2(c)

Figure 2(c)

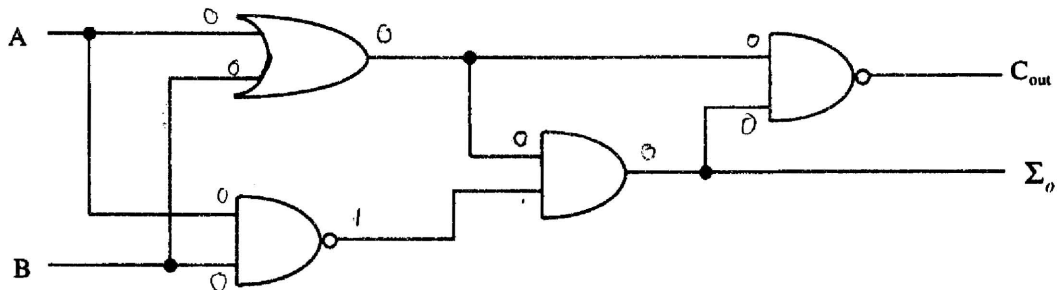
3. (a) Rekabentuk satu penambah-separuh.
Design a half-adder.

(20%)

- (b) Litar Rajah 3(a) merupakan satu percubaan untuk membina penambah-separuh. Adakah C_{out} dan Σ_o berfungsi dengan betul?

The circuit in Figure 3(a) is an attempt to build a half-adder. Will the C_{out} and Σ_o function properly?

(20%)



Rajah 3(a)

Figure 3(a)

- (c) Sebuah kilang kimia memerlukan sistem penggera berasas mikropemproses untuk memberi amaran mengenai keadaan-keadaan genting dalam salah satu daripada tangki kimianya. Tangki tersebut mempunyai empat suis HIGH/LOW ('1'/'0') untuk mengesan suhu (T), tekanan (P), paras cecair (L), dan berat (W). Rekabentuk suatu sistem bagi memberitahu mikropemproses untuk mengaktifkan penggera (A) apabila salah satu daripada keadaan-keadaan berikut berlaku:

A chemical plant needs a microprocessor-driven alarm system to notify critical conditions in one of its chemical tanks. The tank has four HIGH/LOW ('1'/'0') switches that monitor temperature (T), pressure (P), fluid level (L), and weight (W). Design a system that will notify the microprocessor to activate an alarm (A) when any of the following conditions arise:

1. paras cecair tinggi dengan suhu tinggi dan tekanan tinggi.
high fluid level with high temperature and high pressure.
2. paras cecair rendah dengan suhu tinggi dan berat tinggi.
low fluid level with high temperature and high weight.
3. paras cecair rendah dengan suhu rendah dan tekanan tinggi.
low fluid level with low temperature and high pressure.
4. paras cecair rendah dengan berat rendah dan suhu tinggi.
low fluid level with low weight and high temperature.

- (i) Tuliskan persamaan Boolean daripada keadaan-keadaan yang akan mengaktifkan penggera.

Write the Boolean equation from the conditions that will activate the alarm.

(15%)

- (ii) Tukarkan persamaan Boolean ke dalam bentuk peta Karnaugh dan dapatkan persamaannya.

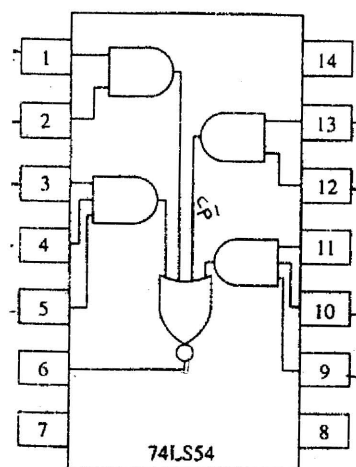
Convert the Boolean equation into a Karnaugh map and obtain the equation.

(20%)

- (iii) Bina litar menggunakan satu get AOI dan dua penyongsang. Tatarajah pin bagi get AOI 74LS54 adalah ditunjukkan dalam Rajah 3(b).

Construct the circuit by using an AOI gate and two inverters. The pin configuration of 74LS54 AOI gate is shown in Figure

(25%)



Rajah 3(b)

Figure 3(b)

...7/-

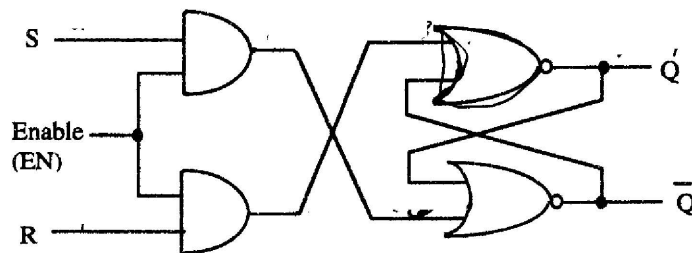
4. (a) Apakah dia pantulan sentuhan suis? Tunjukkan bagaimana flip-flop $\bar{R}\bar{S}$ boleh digunakan untuk menghapuskan pantulan sentuhan suis. Terangkan dengan ringkas bagaimana litar tersebut berfungsi.

What is a switch contact bounce? Show how to use a simple $\bar{R}\bar{S}$ flip-flop to eliminate switch contact bounce. Explain briefly how the circuit works.

(40%)

- (b) Untuk litar yang ditunjukkan dalam Rajah 4(a), cuba lengkapkan jadual kebenaran dalam Rajah 4(b).

For the circuit shown in Figure 4(a), try to complete the truth table in Figure 4(b).



Rajah 4(a)

Figure 4(a)

EN	S	R	Q_{n+1}
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	
0	x	x	

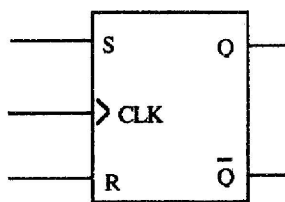
Rajah 4(b)

Figure 4(b)

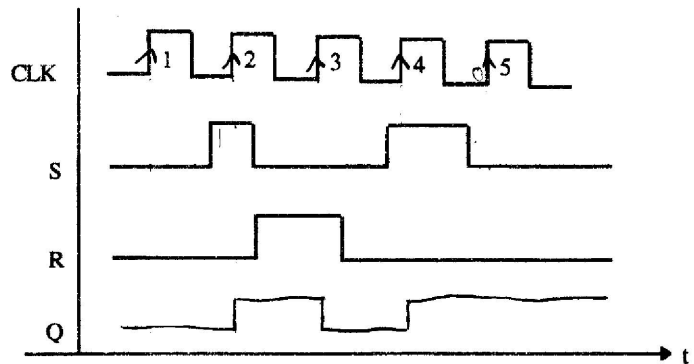
(40%)

- (c) Lukiskan gelombang keluaran Q dalam Rajah 4(d) bagi flip-flop RS dalam Rajah 4(c). Andaikan keadaan awal adalah pada logik 0.

Draw the output waveform Q in Figure 4(d) for the RS flip-flop of Figure 4(c). Assume the initial condition at logic 0.



Rajah 4(c)
Figure 4(c)



Rajah 4(d)
Figure 4(d)

(20%)

- (a) Bagaimanakah anda reset flip-flop J-K secara tidak bergerak?
How do you asynchronously reset the J-K flip-flop?

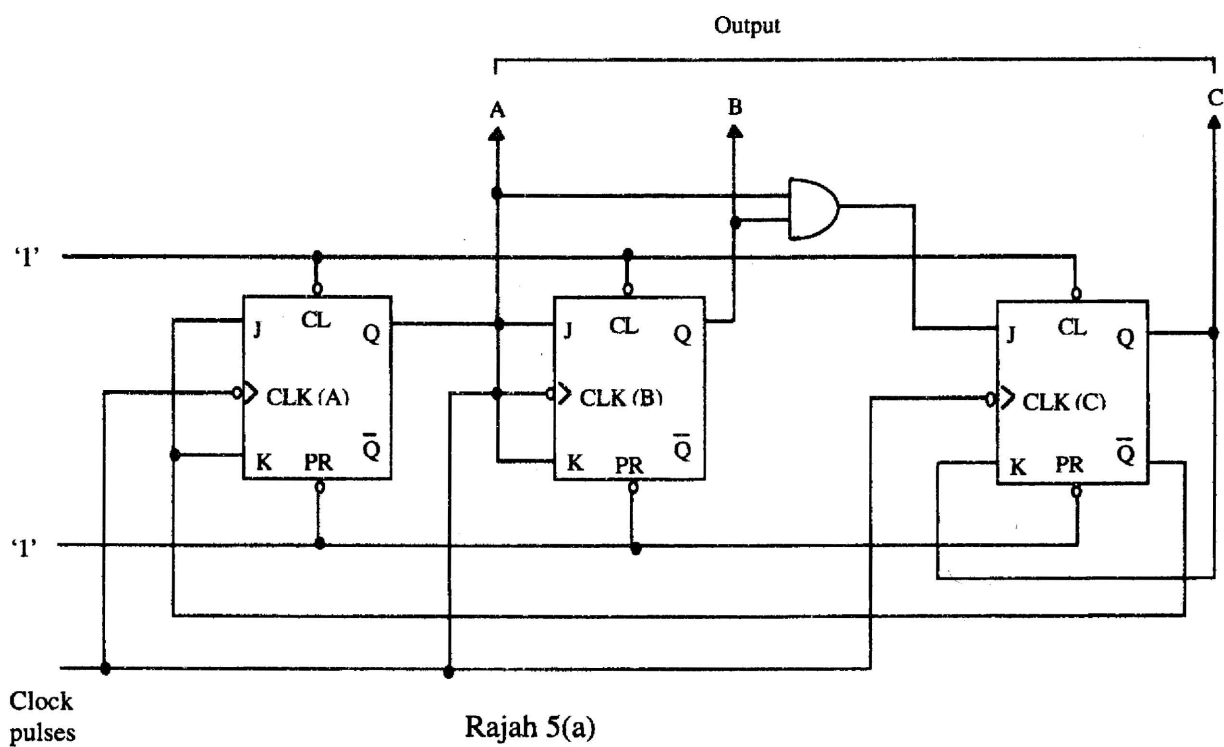
(10%)

- (b) Semak operasi litar dalam Rajah 5(a) dan lengkapkan jadual yang ditunjukkan dalam Rajah 5(b).

Check the operation of the circuit in Figure 5(a) and complete the table shown in Figure 5(b).

(30%)

...9/-



Rajah 5(a)
Figure 5(a)

Present State			J - K inputs						Next State		
C	B	A	J _C	K _C	J _B	K _B	J _A	K _A	C ₊	B ₊	A ₊
0	0	0	0	X	0	X	1	X	0	0	1
0	0	1	0	X	1	X	0	X	0	1	0
0	1	0	0	X	1	X	1	X	0	1	1
0	1	1	1	X	X	1	X	1	1	0	0
1	0	0	X	0	0	X	1	X	1	0	1
1	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Rajah 5(b)
Figure 5(b)

- (c) Apakah turutan keadaan sah yang lazimnya dibilang oleh litar tersebut. Lukiskan gelombang keluaran yang dijangka bagi enam denyutan jam yang pertama untuk menunjukkan turutan tersebut.

What are the valid states sequence through which the circuit normally counts. Draw the expected output waveforms with the first six clock pulses to indicate the normal counting sequences.

(20%)

- (d) Apakah keadaan-keadaan tidak sah atau tidak digunakan? Selidik apa yang akan berlaku jika litar dalam keadaan-keadaan tidak sah. Lukiskan satu gambarajah keadaan yang lengkap. Adakah litar tersebut merupakan pembetulan-diri?

What are the illegal or unused states? Investigate what happen if the circuit goes to the unused states. Draw a complete state diagram. Is the circuit self-correcting?

(15%)

- (e) Tuliskan tiga persamaan fungsi perubahan untuk mengesahkan jadual Rajah 5(b)

Write the three change function equations to verify the table of Figure 5(b).

(15%)

- (f) Apakah nama litar yang ditunjukkan dalam Rajah 5(a).

What is the name of the circuit shown in Figure 5(a).

(10%)

...11/-

- 6.1 Rekabentuk satu penjana berjujukan segera, menggunakan tiga flip-flop JK dan sebarang get-get logik yang diperlukan, untuk mengira susunan 0 - 2 - 4 - 6 - 0 - 2 - 4 - 6 - 0 apabila talian kawalan D berada pada logik 0, dan untuk mengira susunan 6 - 4 - 2 - 0 - 6 - 4 - 2 - 0 apabila talian kawalan pada logik 1 : jika litar membilang keadaan yang tidak dibenarkan, ia seharusnya kembali ke keadaan logik 0. Lukiskan rajah litar yang lengkap. Anda boleh menggunakan kaedah fungsi perubahan.

Design a synchronous sequential generator, using three JK flip-flops and any necessary logic gates, to count the sequence 0 - 2 - 4 - 6 - 0 - 2 - 4 - 6 - 0 when the control line D is at logic 0, and to count the sequence 6 - 4 - 2 - 0 - 6 - 4 - 2 - 0 when the control line is at logic 1 : should the circuit fall into a disallowed state, it should always return to the logic 0 state. Draw the complete circuit diagram. You can use the change function method.

(100%)

ooo0ooo

LAMPIRAN

**AMERICAN STANDARD CODE FOR
INFORMATION INTERCHANGE**

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC ₁	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC ₂	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC ₃	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC ₄	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VI	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Definitions of Control Abbreviations:

ACK	Acknowledge	FS	Form separator
BEL	Bell	GS	Group separator
BS	Backspace	HT	Horizontal tab
CAN	Cancel	LF	Line feed
CR	Carriage return	NAK	Negative acknowledge
DC ₁ -DC ₄	Direct control	NUL	Null
DEL	Delete idle	RS	Record separator
DLE	Data link escape	SI	Shift in
EM	End of Medium	SO	Shift out
ENQ	Enquiry	SOH	Start of heading
EOT	End of transmission	STX	Start of text
ESC	Escape	SUB	Substitute
ETB	End of transmission block	SYN	Synchronous idle
ETX	End text	US	Unit separator
FF	Form feed	VT	Vertical tab